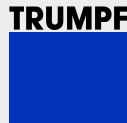


Transparenz für automatisierte und manuelle Tests

Ein Erfahrungsbericht aus zwei Jahren Test-Gap-Analyse bei TRUMPF

Dr. Stefan Staudt
TRUMPF Werkzeugmaschinen



Dr. Andreas Göb
CQSE GmbH



Vorstellung und Agenda



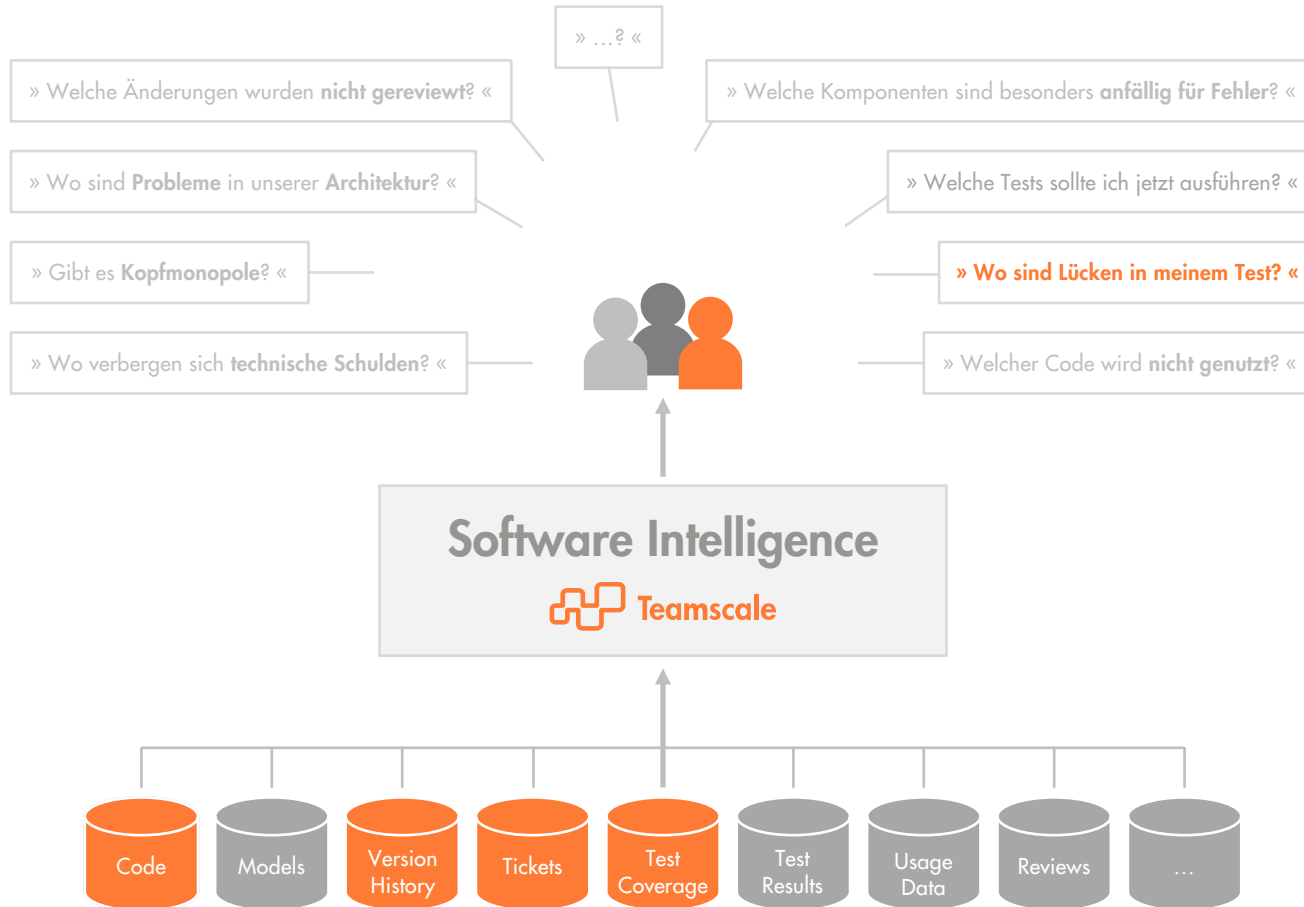
- **Teil 1: Grundlagen Test-Gap-Analyse**
 - Grundidee
 - Einsatzszenarien



- **Teil 2: Erfahrungsbericht TRUMPF**
 - Ausgangslage
 - Coverage – Anwendungen
 - Einsatz der Coverage-Analysen
 - Fazit

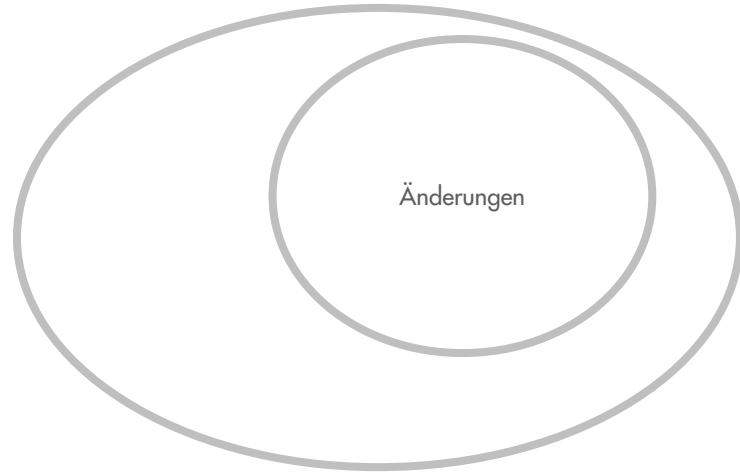
Teil 1:

Grundlagen Test-Gap-Analyse



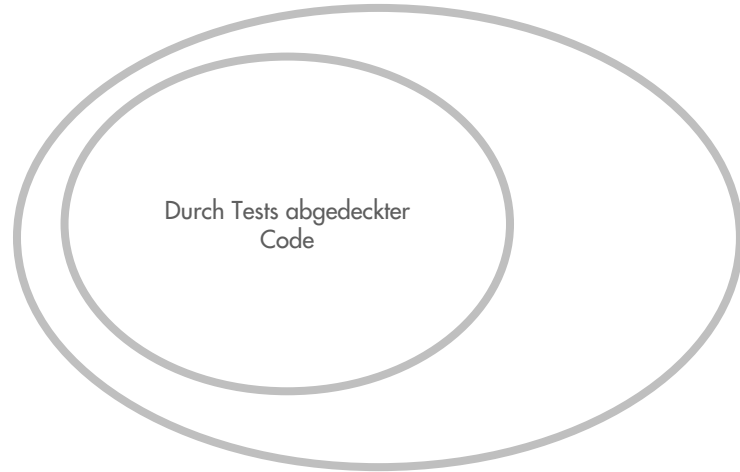
Wo treten Fehler in Produktion auf?

Studie: C# System



Wo treten Fehler in Produktion auf?

Studie: C# System



Wo treten Fehler in Produktion auf?

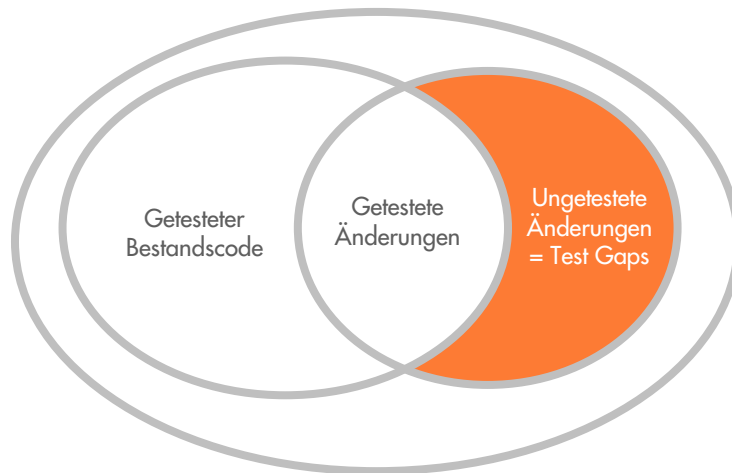
Studie: C# System

Release A:

15% Code neu/geändert,
>50% ungetestet

Release B:

15% Code neu/geändert,
>60% ungetestet

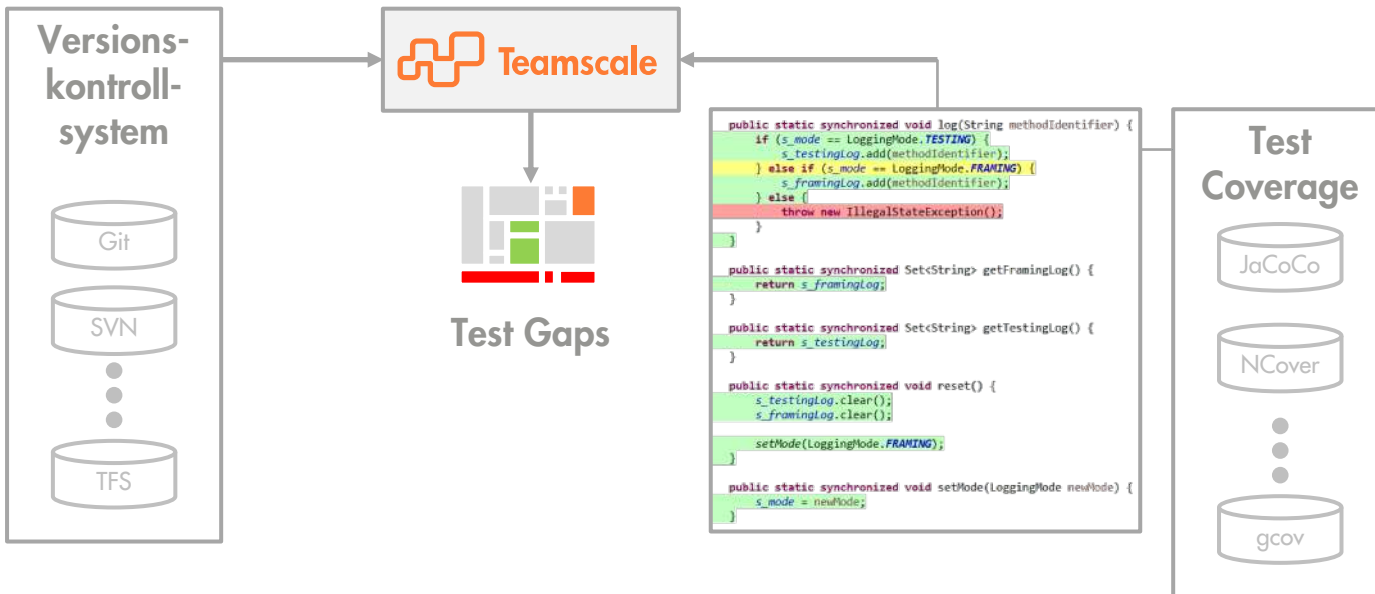


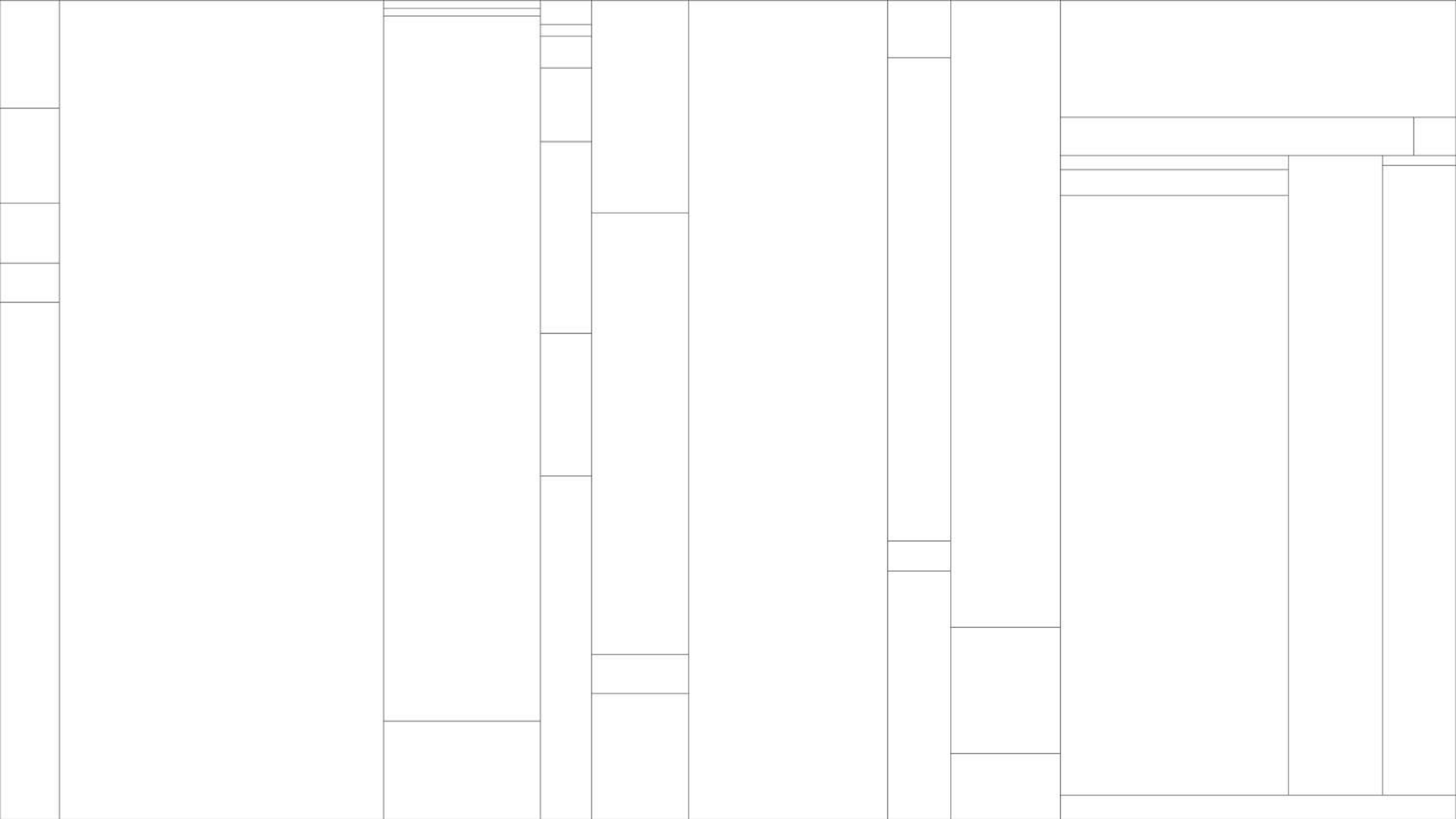
Feldfehlerwahrscheinlichkeit 5x höher für ungetestete Änderungen!

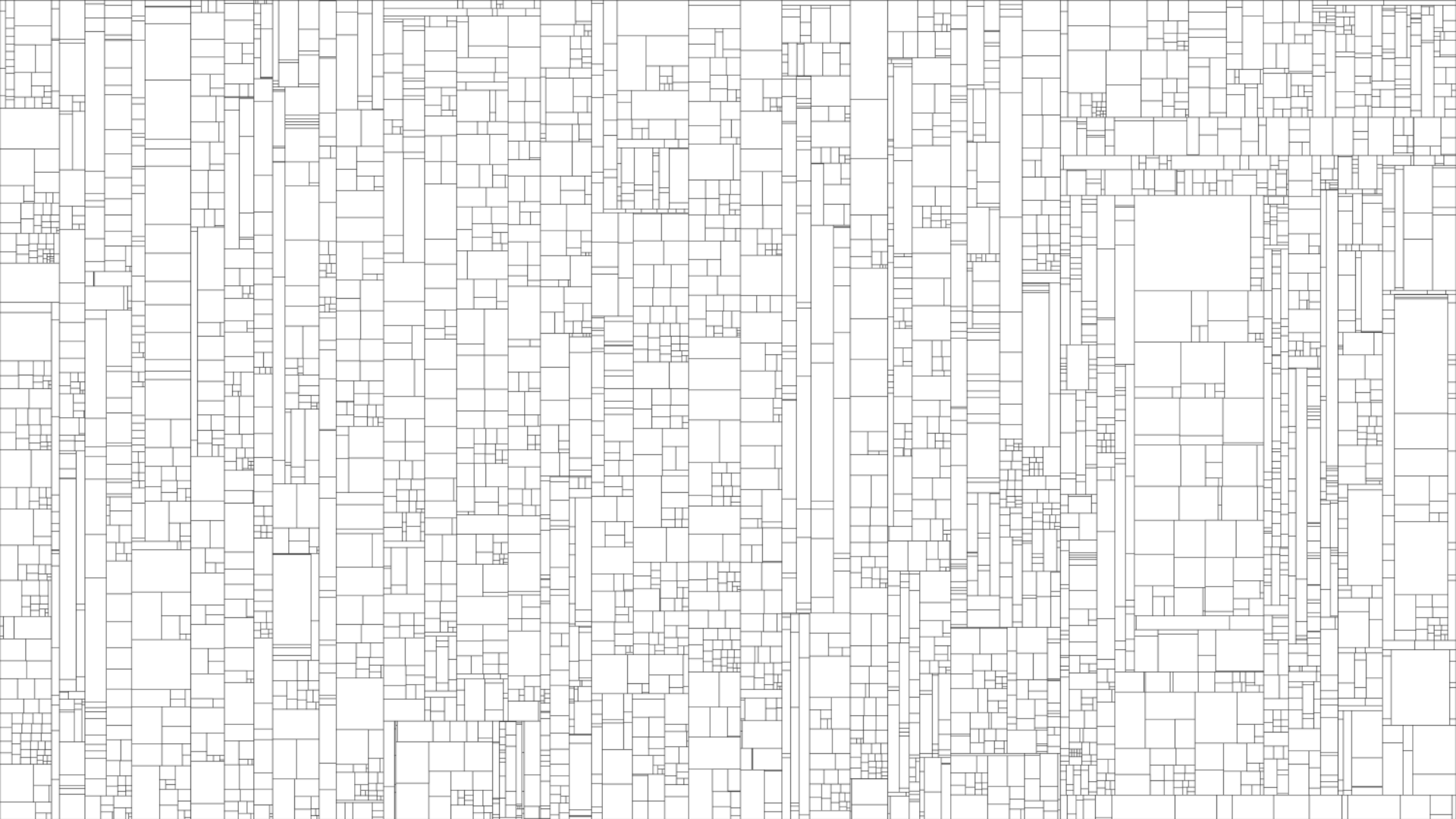
Ziel: **Finde die ungetesteten Änderungen** **(= Test Gaps)**

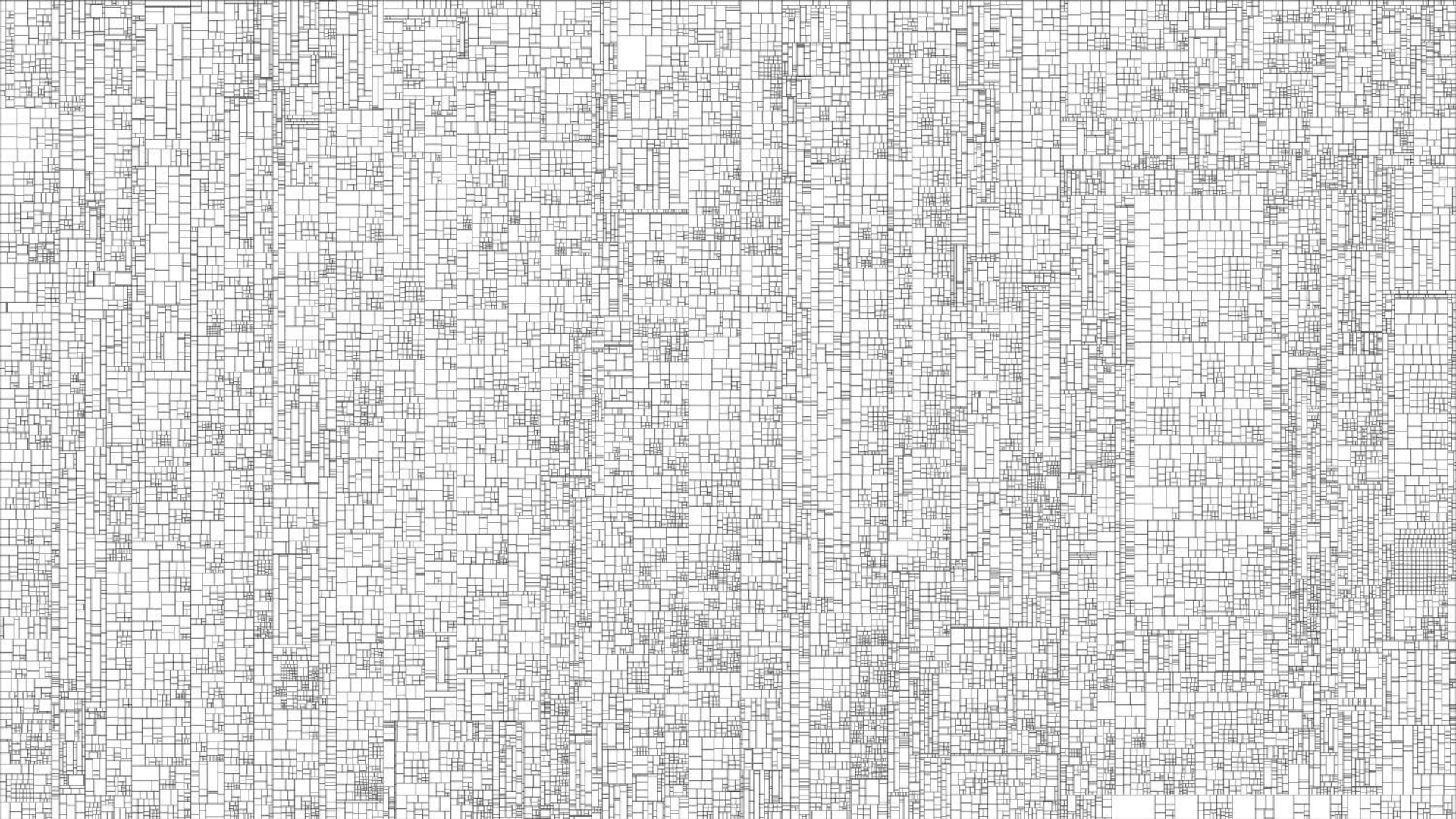
*Weil Fehler im geänderten, ungetesteten Code
sehr viel wahrscheinlicher sind als anderswo*

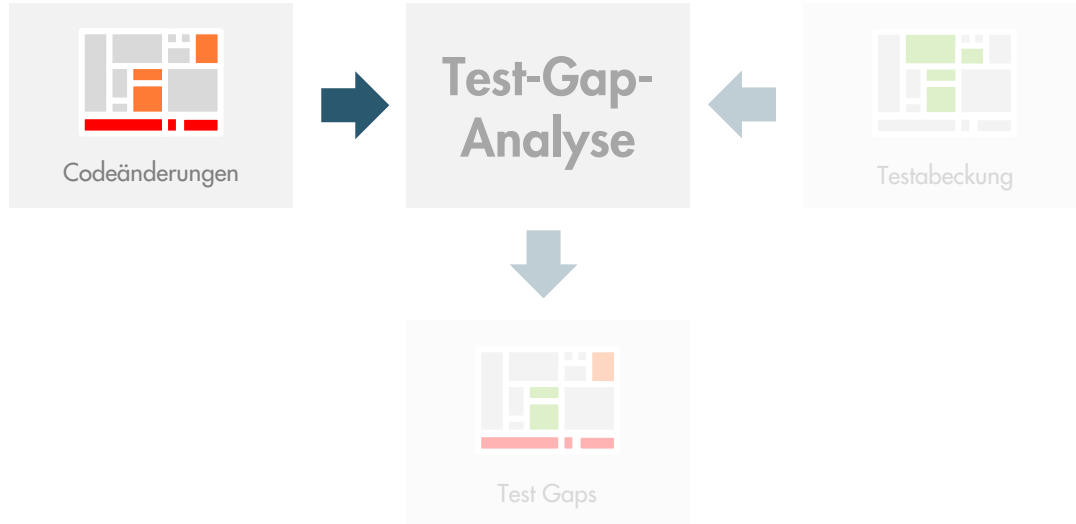
CR#9838: Added TODO	26.07.16 16:38
CR#9838: Adjust naming	26.07.16 15:33
CR#9533: RED	26.07.16 15:13
CR#9533: GREEN	26.07.16 15:12
CR#10181: Added new finding for deprecated classes, methods and fields	26.07.16 14:43
CR#10037: Moved ReviewMetricsSynchronizer to Crucible package and made some improvements to its internal structure	26.07.16 14:31
CR#10037: Updated aggregation strategy of open reviews so each review is only counted once, even over multiple files	26.07.16 13:04
CR#10203: Fixed "field could be made final" for Java interfaces	26.07.16 12:16
CR#10200: Rename pathRestriction -> subPath (1)	26.07.16 11:35
CR#10172: Removed unwanted colons from headers in the commit view of the activity perspective	26.07.16 11:20
CR#9838: Fix: only one color of a threshold is specified in a corridor	26.07.16 11:14
CR#0: Fix findings	26.07.16 11:01
CR#9838: minor improvement	26.07.16 10:56
CR#10199: Mail notifications do now support startTLS	26.07.16 10:52
CR#9533: working on developer feedback	26.07.16 09:50
CR#9838: Amend last commit	26.07.16 09:38
CR#9838: minor refactoring	26.07.16 09:05
CR#9838: Fix NPE	26.07.16 09:01

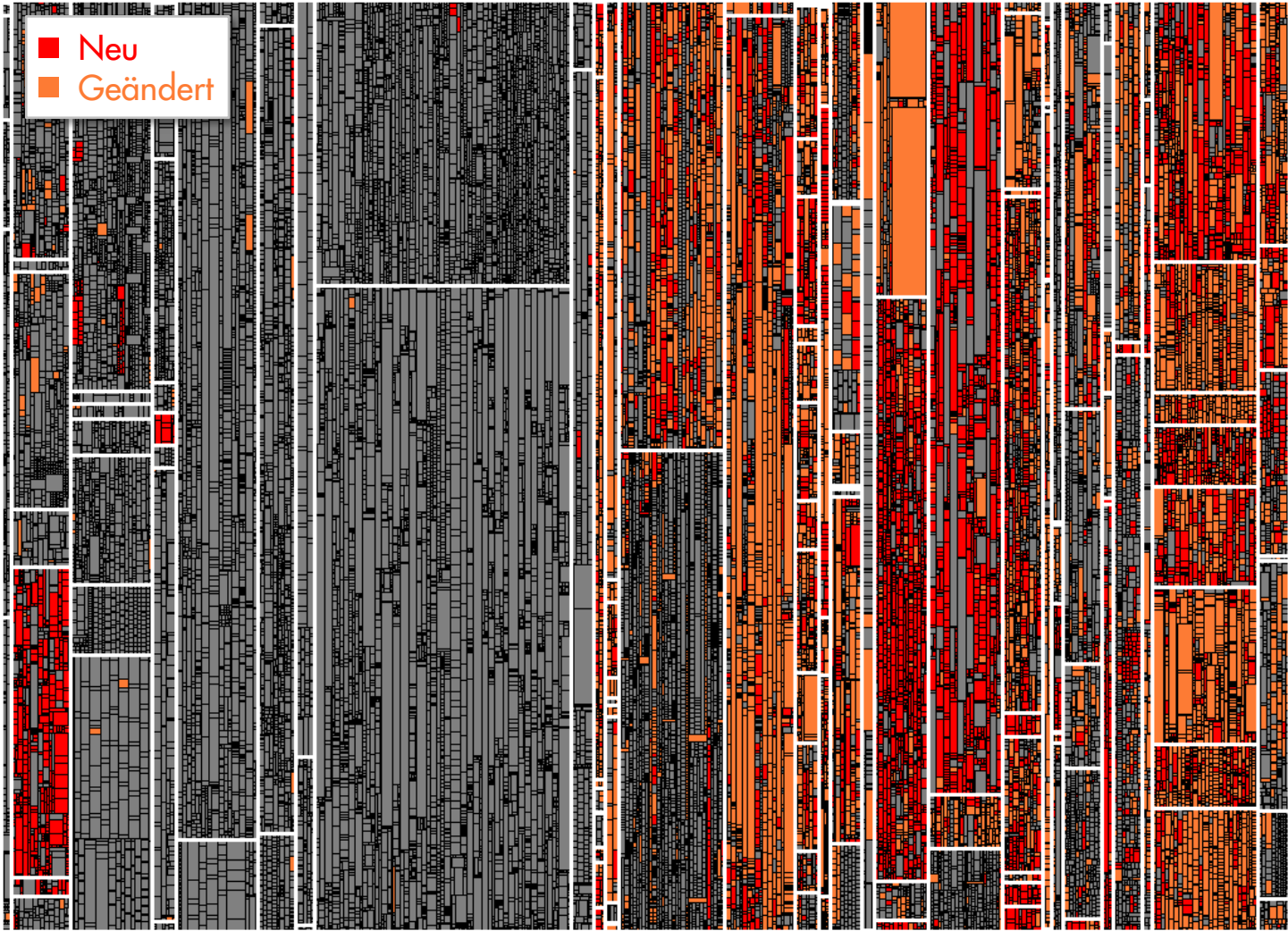


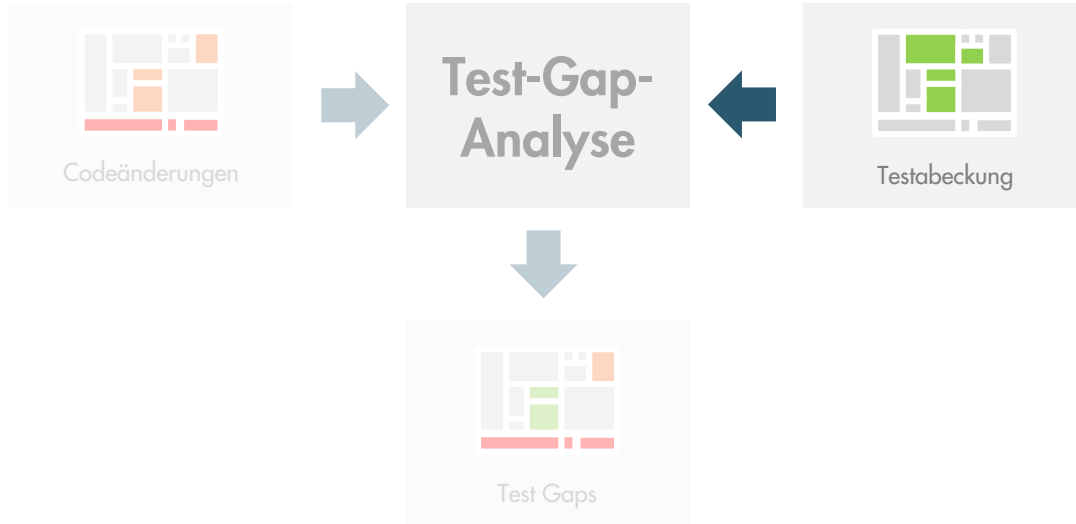






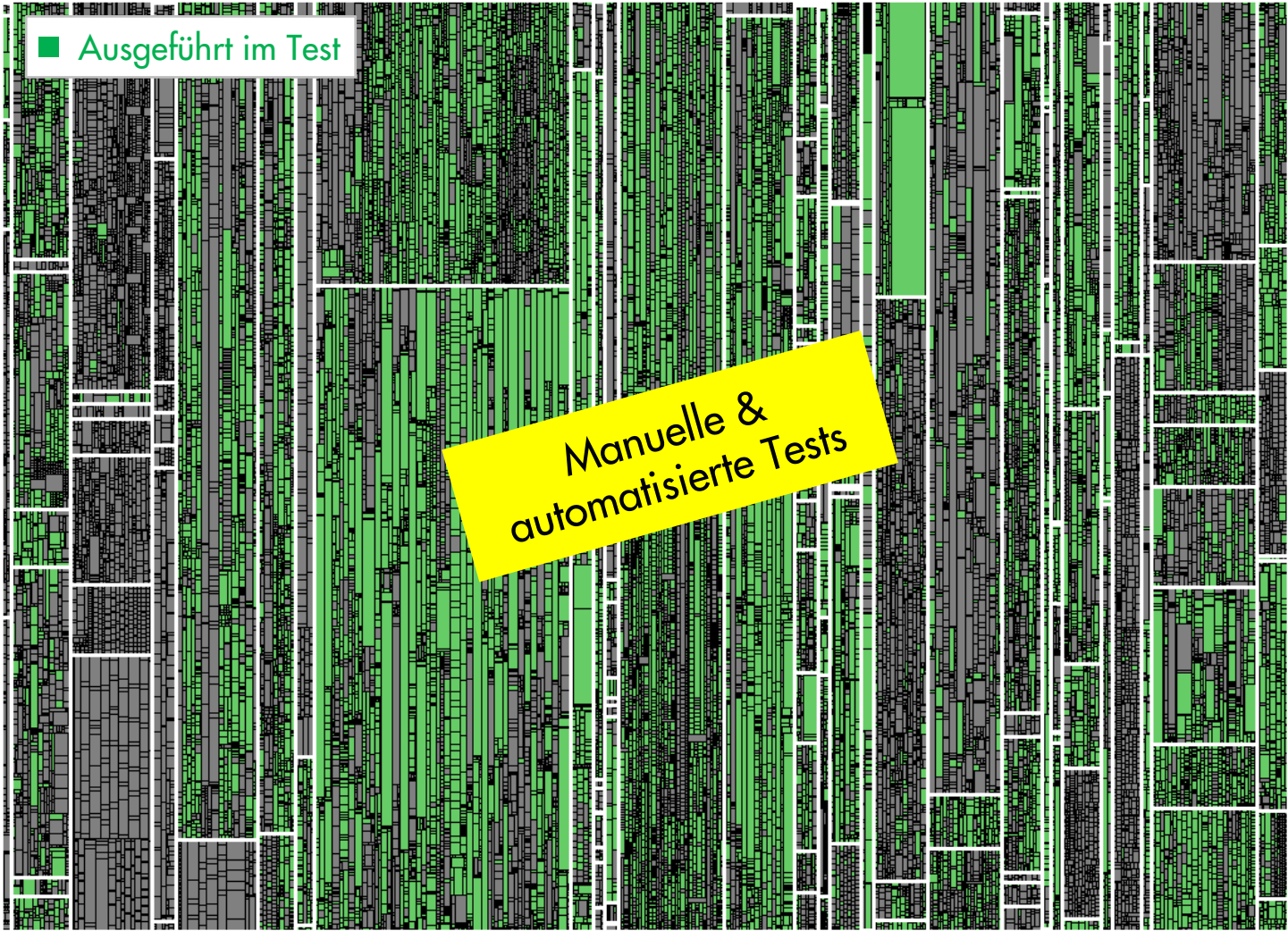


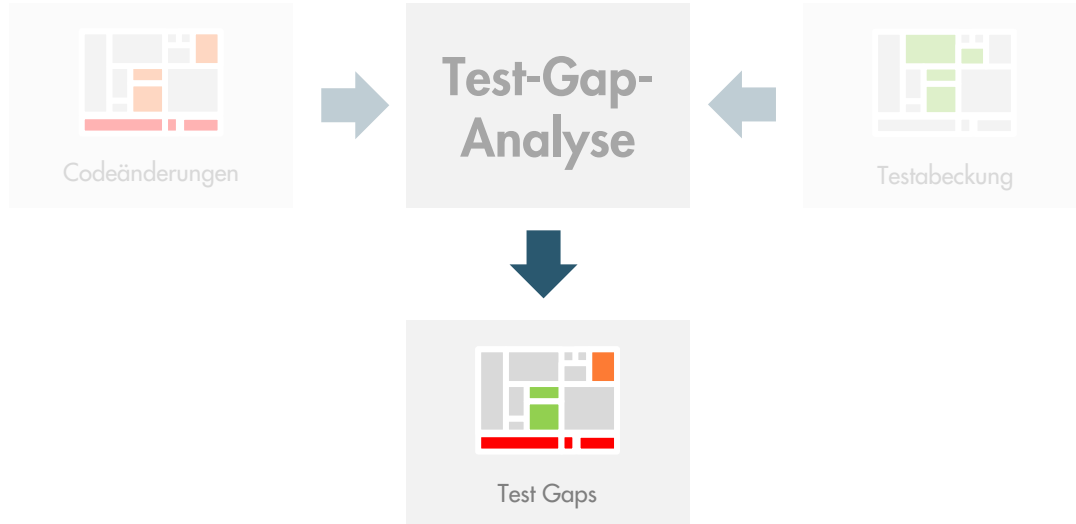




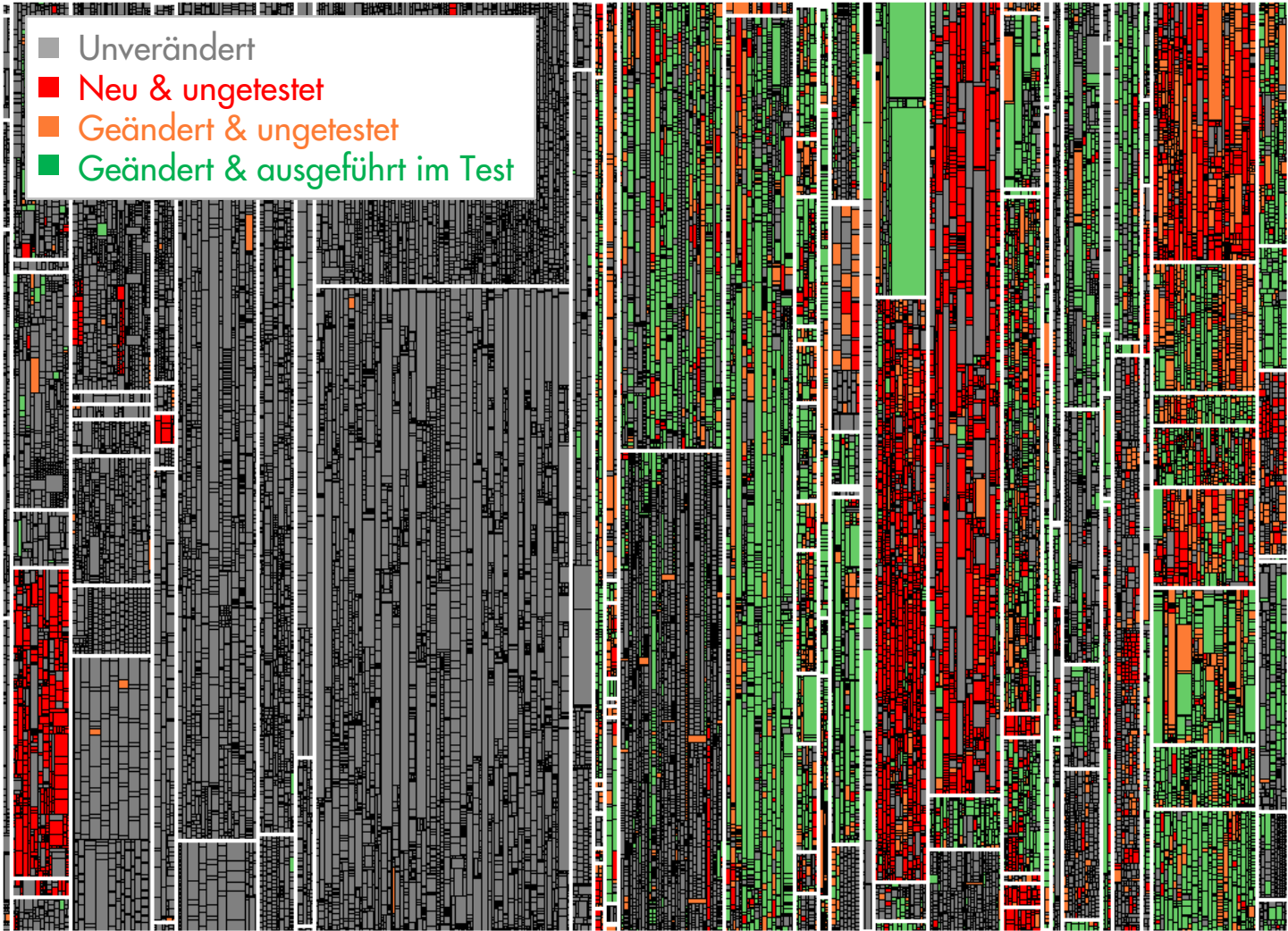
■ Ausgeführt im Test

Manuelle &
automatisierte Tests



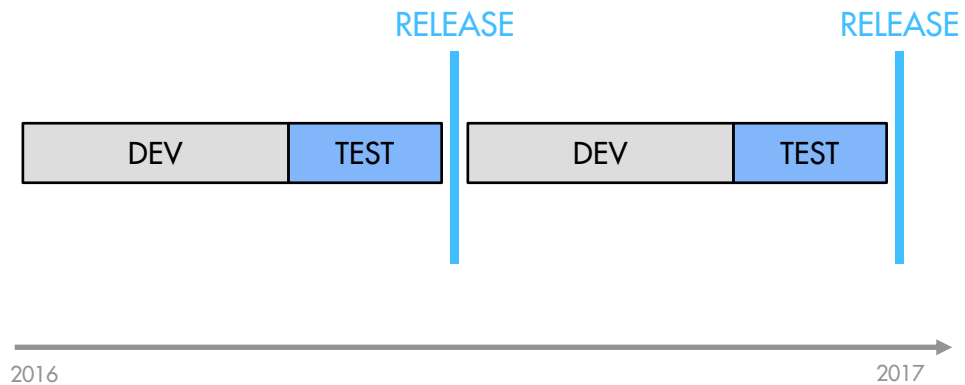


- Unverändert
- Neu & ungetestet
- Geändert & ungetestet
- Geändert & ausgeführt im Test



Einsatz in der Praxis

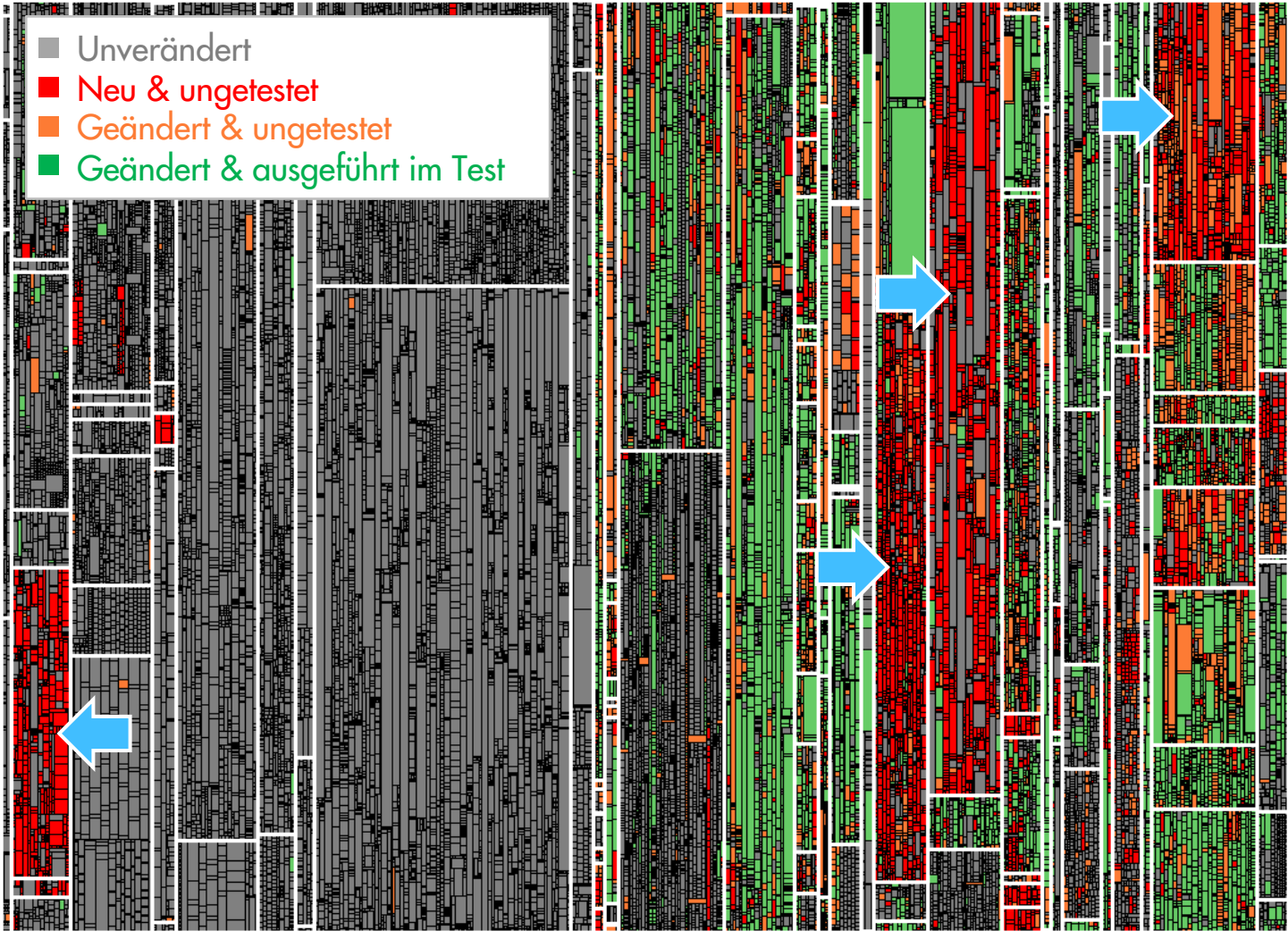
Beispiel: Release-Test



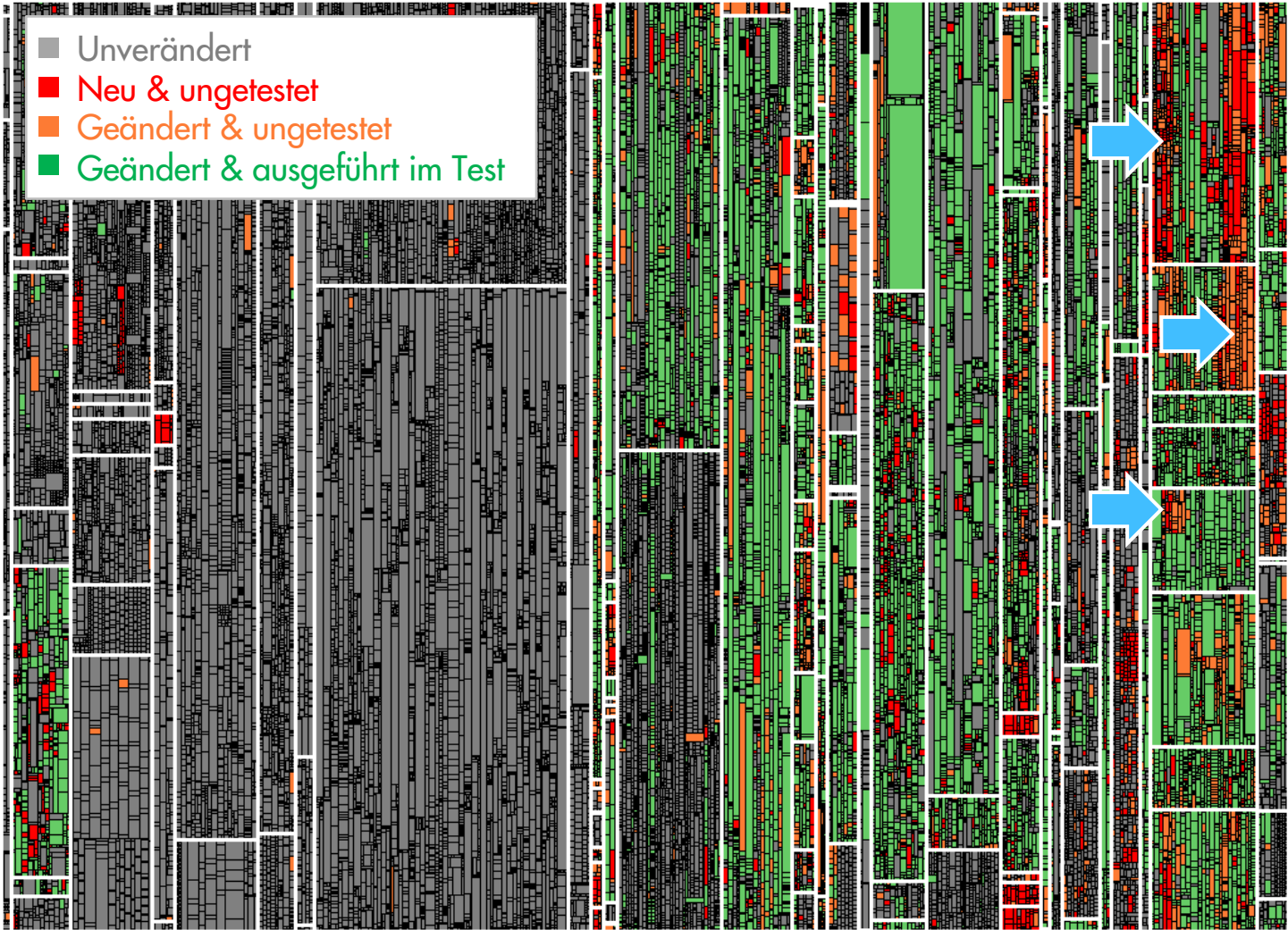
Beispiel: Release-Test

- Betriebliches Informationssystem
 - 1,5 Millionen LOC
 - 5 Tester in Test-Factory
 - 2 Wochen
 - 143 Test-Sessions
 - 6 Versionen des Systems
-
- 1 Tag vor dem geplanten Release

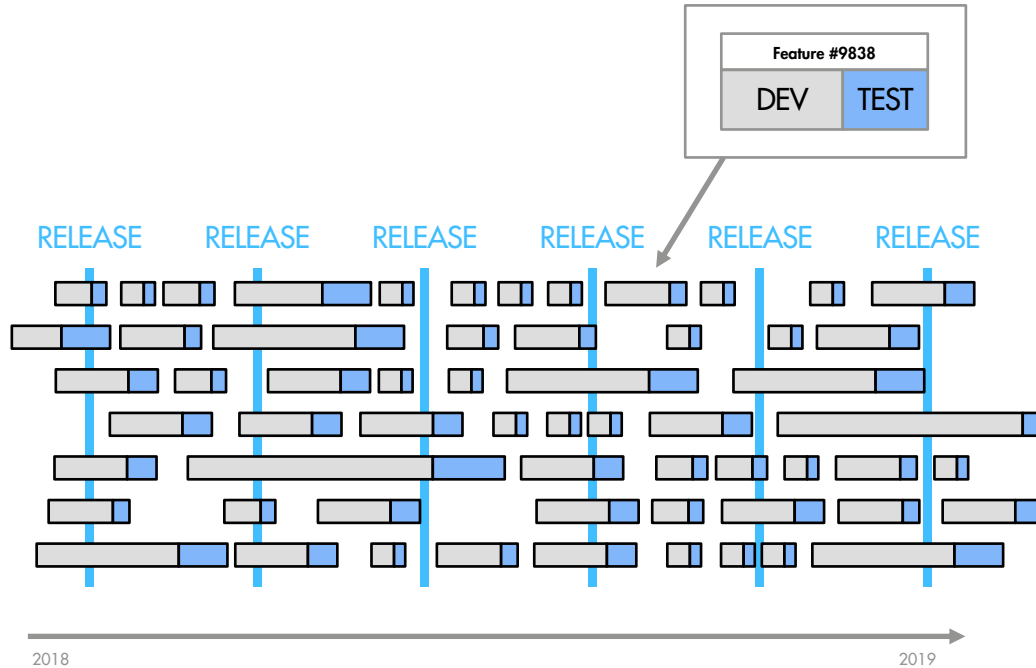
- Unverändert
- Neu & ungetestet
- Geändert & ungetestet
- Geändert & ausgeführt im Test



- Unverändert
- Neu & ungetestet
- Geändert & ungetestet
- Geändert & ausgeführt im Test



Beispiel: Entwicklungsbegleitender Test



Done Issue TS-15286 - Allow upload of backups to S3 storage

Creator:  Andreas Sewe (on May 23 2018 16:00)

Last update: May 29 2018 15:54

Assignee:  Andreas Sewe

Parent: [Issue TS-14733](#)

project	Type	Priority	Resolution	Fix Version	Component
TS	Feature	Normal	Green	Teamscale 4.3	Backend
Affected Version	Customer	Customer Issue	Epic Name	Freshdesk URL	
Merge Request			PDash Task	QA-Contact	
https://git.cqse.eu/cqse/teamscale/merge_requests/2963/				kinnen	

Description

This is part of TS-14733. Initial goal for 4.3 (as the feature freeze is soon) is to support special `{{s3}}` URI as *Path to backup.zip*.

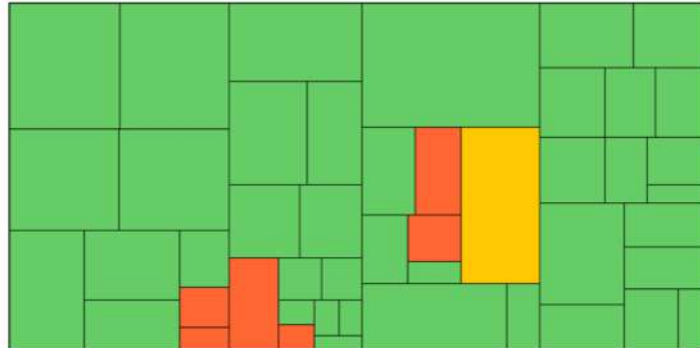
Credentials can be stored either in the URI or (if possible) under *Admin > Settings > System Accounts*.

📄 Affected files (15)

📊 Test Gap Treemap

May 28 2018 13:40-now | Test Gap: 14.89%

Coverage sources: ALL



Associated repository changes (7)



Merge branch 'cr/15286_allow_backups_to_s3' into 'master'
CR#15286 Allow upl...

by Thomas Kinnen in revision 23d333c8 @ in branch master (Gitlab)

Merged from cr/15286_allow_backups_to_s3

Files: 7 added, 3 changed, 1 deleted

Findlines: 0, 0, 0

May 29 2018
15:54

cqse > teamscale > Merge Requests > !2963

Merged

Opened 2 weeks ago by  **Andreas Sewe** 8 of 8 tasks completed

Edit

Close merge request



CR#15286 Allow upload of backups to S3

- ☒ Code adheres to our Coding Guidelines and produces no errors or warnings in the IDE
- ☒ The change is verifiably tested (no non-trivial test gaps)
- ☒ No new Teamscale findings reported for the code changes (old findings in changed code are addressed as negotiated with reviewer)
- ☒ In case of user-visible changes or new features, the Teamscale product documentation (Admin Guide, User Guide, Tutorials) is updated accordingly
- ☒ CHANGELOG (at the root of the project) is updated in case of prominent features or important bug fixes
- ☒ Migrations written for all changes to data in backed up indices and migration tested at least once
- ☒ Migrations written for all changes to dashboard widgets/parameters and migration tested at least once
- ☒ The [Feature Specific Review Checklists](#) have been considered

0

2

455

Edited 2 weeks ago by Andreas Sewe

Issue # ▼	Subject			Test Gap
🔗 TS-10549	Undo/Redo for web-based architecture editor	Done		0%
🔗 TS-10784	Fix long method finding in TaintAnalysisRunner	Done		0%
🔗 TS-10923	Implement metric 'Nesting Depth' for Simulink	Done		29%
🔗 TS-11364	External findings are not registered during first upload	Done		14%
🔗 TS-11942	Manual test coverage upload during development	Done		43%
🔗 TS-12050	Tool for transferring findings blacklists and tasks	Done		50%
🔗 TS-12262	Cannot set or alter alias without reanalysis	Done		0%
🔗 TS-13151	Fetch parent relationship of TFS work items	Done		0%

Teil 2:

Erfahrungsbericht TRUMPF

Auf einen Blick

Unternehmenskennzahlen

	Geschäftsjahr 2017/18	Veränderung in %
Umsatz (in Mio. €)	3.565,6	+ 14,6
Ergebnis vor Steuern (in Mio. €)	513,8	+ 52,3
Umsatzrendite vor Steuern (in %)	14,4	
Investitionen (in Mio. €)	216,4	+8,0
F+E Aufwendungen (in Mio. €)	337,0	+5,9
Mitarbeiter (Anzahl zum 30.06.2018)	13.420	+ 12,9

Unsere Geschäftsbereiche

Umsatz im Geschäftsjahr 2017/18

Werkzeugmaschinen für die flexible Blechbearbeitung



Umsatz 2017/18

3,02 Mrd. €
+11,3%

Lasertechnik



Umsatz 2017/2018

1,50 Mrd. €
+21,5%

Geschäftsbereich Werkzeugmaschinen



Maschinen zum Stanzen und Laserschneiden



Maschinen zum Biegen und Laserschweißen



Services



Vernetzung der Produktion

Als Vorabinfo ...

Die Ausgangslage bei den Projekten

- **C++ - Projekt / Bestandsprodukt**
 - 64 Bit Anwendung
 - 4,2 Millionen LOC
 - Alter einiger Codestellen ca. 20 Jahre
 - Teamgröße ca. 15 Entwickler

Struktur in übersichtlicher vereinfachter Darstellung



Als Vorabinfo ...

Die Ausgangslage bei den Projekten

- **C++ - Projekt**
 - Neuentwicklung
 - Teamgröße ca. 10 Entwickler
- Kann von Anfang begleitet werden !!!!!!!!!!!!!!!!



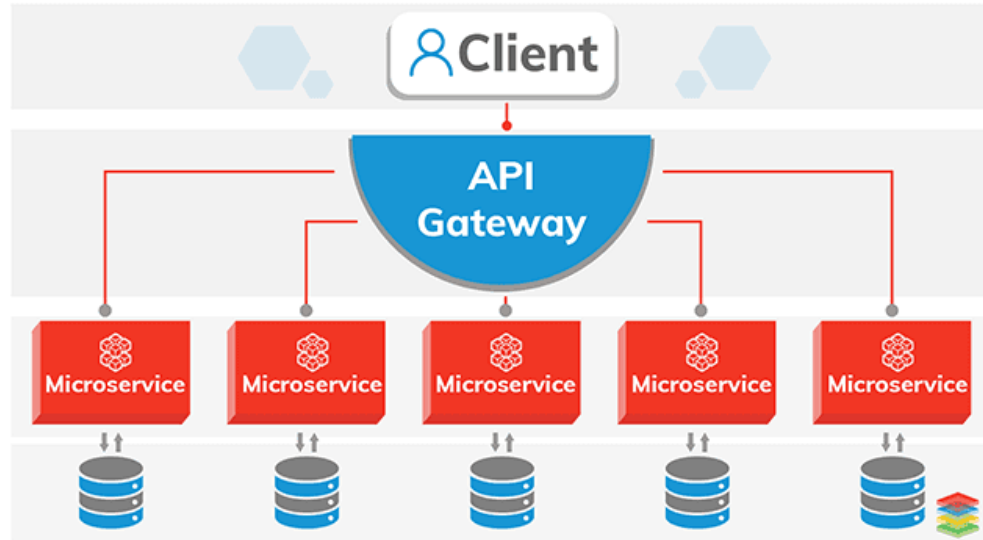
- Q-Projektbegleitung von Anfang an
- Der Hauptgewinn für jeden QSler....



Als Vorabinfo ...

Weitere Ideen...

- .NET Core – Projekt(e)
 - Neuentwicklung
 - Teamgröße ca. 10 Entwickler



- Cloud-Services
- Infrastruktur (GitLab.com) und Sprache anders
- Eher viele einzelne, kleinere Projekte...(ca. 6kLOC)

Als Vorabinfo ...

Die Ausgangslage bei den Projekten

- Testabdeckung unbekannt...
- Ja, wir machen einiges an Tests....
- Aber welche Stellen testen wir....?

Typische fundierte Antwort zum Thema:
Welchen Teil unserer Software testen wir?
Wie sieht es mit neuem Code aus?



Testabdeckungsanalyse – Beispiele und Fakten

Man glaubt ja eh nur Zahlen...

- Untersuchung von CQSE / Münchner Rück

Did We Test Our Changes? Assessing Alignment between Tests and Development in Practice
Sebastian Eder, Benedikt Hauptmann, Maximilian Junker, Technische Universität München, Germany
Elmar Juergens, CQSE GmbH
Germany Rudolf Vaas, Karl-Heinz Prommer, Munich Re Group, Germany

- Meiste Bugfixes in neuem ungetestetem Code erforderlich

- Untersuchung über SAP Produkt

The impact of coverage on bug density in a large industrial software project
Thomas BACH, Artur ANDRZEJAK, Heidelberg University
Ralf PANNEMANS, SAP, Germany
David LO, Singapore Management University

- Höhere Code Coverage führt zu geringerer Zahl an erforderlichen Bugfixes

→ **Früher oder später kostet fehlende unbekannte Testabdeckung Zeit und Geld**

Auch zu bedenken....

Jetzt müssen wir durch etwas Theorie...tut mir ja leid...

- Der ausführbare Code wird durch Instrumentierung verändert
 - Einfluss besonders auf Performance
- Testergebnisse gegenüber „normalen“ Binaries gegenprüfen!!!!
- Bei Abweichungen wird die Suche extrem schwierig.....



..... Stochern im Nebel



Erfahrungen mit Coverage Tools

Die Theorie ist bereits vorbei.....getestete Tools...

Tool	Arbeitsweise	Auswahlgrund	Erfahrung
Microsoft Profiling Tools (vsinstr.exe,...)	Einmalige Instrumentierung der Binaries	Erfolgreicher Einsatz bei 32-Bit Applikation	Keine Umwandlung in les- / weiterverwertbares Format möglich
Microsoft Dynamic Code Coverage	Dynamisches Instrumentieren bei Start der Applikation	Visual Studio Toolkette	Coverageinformation nachweisbar falsch
OpenCppCoverage	Dynamisches Instrumentieren bei Start der Applikation	Opensource und kostenlos	Extremer Performanceeinfluss
BullsEye Coverage	Instrumentieren des Sourcecode	Bekannt aus früherem Projekt	Compilezeit-verlängerung

Erfahrungen mit Coverage Tools

Fazit nochmals im Überblick....

Tool	Fazit		
Microsoft Profiling Tools (vsinstr.exe,....)		Microsoft Profiling Tools	
Microsoft Dynamic Code Coverage		Issue bei Microsoft über Supportvertrag????	
OpenCppCoverage			Langsam, aber korrekt
BullsEye Coverage			

Einsatz in den Projekten...

Und wie wird es jetzt angewendet?

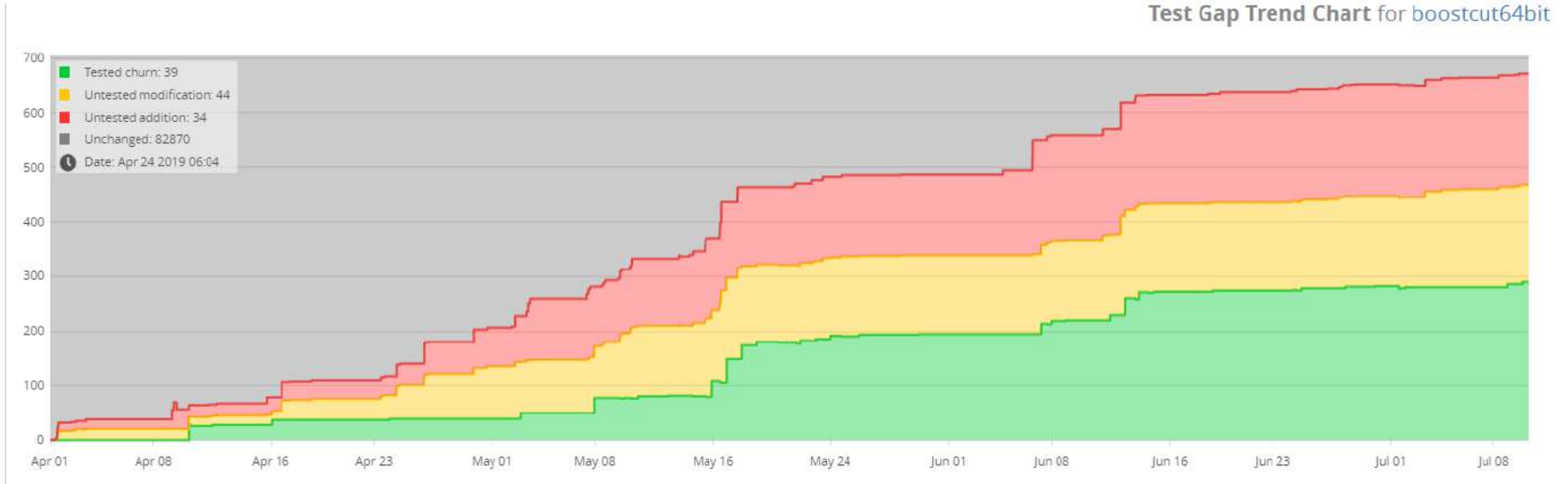
- Bestandsprojekt
 - Kompilieren mit Bullseye
 - Durchführen der Tests mit Coverageanalyse
 - Upload der Coverageanalyse in Teamscale
 - Differenzanalyse zu vorherigem Lauf
 - Benachrichtigung mit geänderten bzw. neuen getesteten und ungetesteten Methoden

→ Zielstellung:

- **neuen Code mit Tests durchlaufen**
- **Geänderter Code (wenn möglich) mit Tests durchlaufen**

Anwendung...

Einsatz bei Bestandprojekt



→ Neuer Code noch nicht ausreichend abgedeckt...

Einsatz in den Projekten...

Und wie wird es jetzt angewendet?

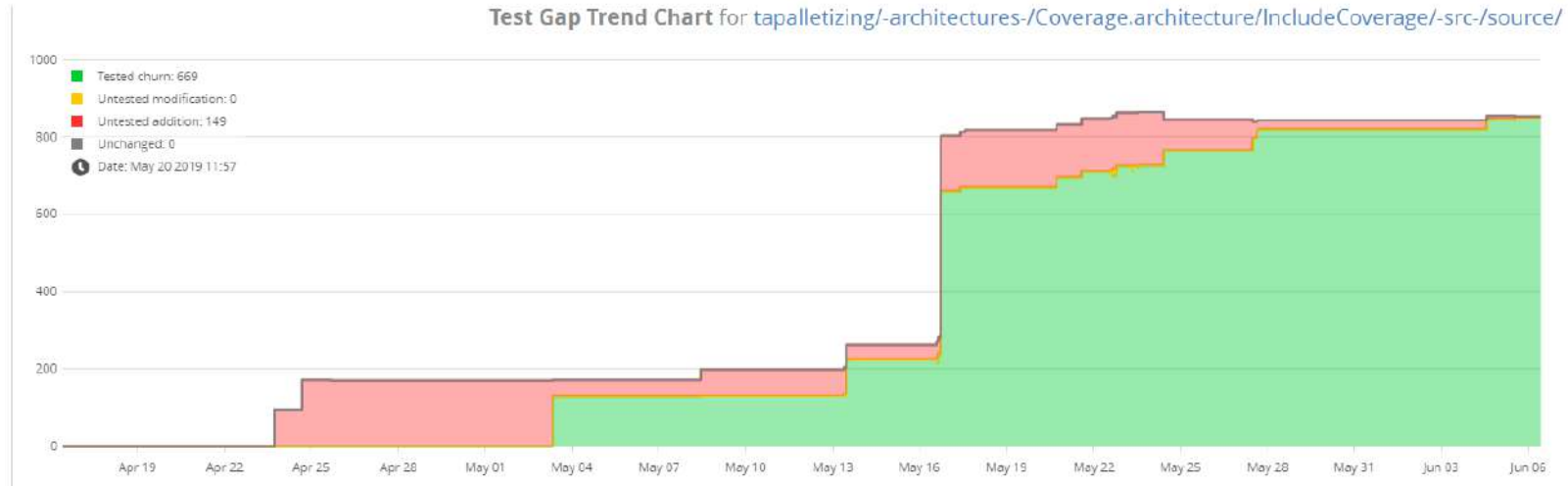
- Neuentwicklungsprojekt
 - Kompilieren mit Bullseye
 - Durchführen der Tests mit Coverageanalyse
 - Upload der Coverageanalyse in Teamscale
 - Differenzanalyse zu vorherigem Lauf
 - Benachrichtigung mit geänderten bzw. neuen getesteten und ungetesteten Methoden

→ Zielstellung:

- **Weitreichende Abdeckung für kompletten Code (ca. 90% Zeilenabdeckung)**

Siege...

Einsatz bei Neuprojekt



→ Nahezu alle Methoden durch Tests abdeckt

Einsatz bei Neuprojekt



Checkout



Instrumentierter Build



googletest
Google C++ Testing Framework



Test mit Coverage- erzeugung



Coverage- auswertung



Benachrichtigung über E-Mail

Einsatz in den Projekten...

Fazit....Projekte...

- Bestandsprojekt
 - Testabdeckung konnte erhöht werden
 - Testabdeckung hat Ziel Abdeckung neuer Code (noch) nicht erreicht..
- Neuprojekt
 - Zielstellung erreicht

→ Einstieg bei Neuprojekten viel einfacher...

→ Gehen Sie auf die Entwickler
beim Projektstart zu...

...und klammern Sie sich fest



Aktuelle / geplante Projekte und Aufgaben

Andere Sprachen....andere SCMs...

- Coverageermittlung für .NET Core
 - Bauen und Testen über Docker
 - Coverlet als Coveragetool
- Anbindung an GitLab(.com)
 - Oder... Spaß mit IT-Restriktionen



→ Aufsetzen war einfacher als bei C++...

Einsatz in den Projekten...

Fazit...technische Aspekte...

- Teamscale an sich schnell aufgesetzt
 - Anbindung an Versionsverwaltung, Visualisierung der Coverage,... eher unkritisch
- Hauptherausforderung ist die Gewinnung der Coverage an sich
 - Durch immer heterogener werdende Welten noch schwieriger...
 - Sprachen C++, C#, .Net Core
 - Buildumgebungen Quickbuild, Gitlab, Azure DevOps,...
 - Buildserver, Dockercontainer,...

→ Zukünftiger Alltag... alles beherrschen müssen



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit.

Fragen?



Dr. Andreas Göb

goeb@cqse.eu

Fon: +49 176 10155225

CQSE GmbH
Centa-Hafenbrädl-Straße 59
81249 München
www.cqse.eu



Dr. Stefan Staudt

stefan.staudt@de.trumpf.com

Fon: +49 7156 303-32460

Fax: +49 7156 303-932460

TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH + Co. KG
Johann-Maus-Straße 2
71254 Ditzingen
www.trumpf.com

